

Лазерные комплексы «CTG» достоверность и эффективность

А.Р. Будков Руководитель проекта лазерной диагностики «CTG»

Разработанное и выпускаемое группой компаний «CTG» «интеллектуальное» оборудование для проведения неразрушающего контроля использует при проведении диагностики метод свободных колебаний и имеет ряд серьезных отличий от традиционных методов при оценке целостности исследуемого объекта.

В настоящее время разделение дефектов на допустимые и недопустимые происходит по оценке их геометрических размеров, глубине залегания, концентрации дефектов на единицу объема (например: три поры диаметром 1 мм в одном сантиметре сварного шва). Такие критерии оценки опасности дефектов используются и по сей день. Традиционно применяемое оборудование (ультразвуковое, рентгенографическое и т.д.) не позволяет применить другие критерии, которые бы более полно позволяли оценить степень опасности дефекта, так как ничего, кроме измерения геометрических величин, да и то неточно, оно провести просто не в состоянии, не говоря уж о том, что некоторые дефекты просто не выявляются. Приведём пример: при проведении УЗ контроля отраженный сигнал может просто не попасть в приемник (рис 1), а при проведении рентгенографии трещина или расслоение материала, ориентированные соответствующим образом по отношению к потоку лучей, могут просто не выявиться (рис 2) по простой причине – степень почернения фотопленки после прохождения потока лучей через участок с трещиной будет такой же, как и при прохождении через бездефектный участок.



рис. 1



рис. 2

Надо еще принять во внимание то, что вероятность обнаружения дефектов в немалой степени зависит от опыта и квалификации специалиста.

При аттестации методических рекомендаций по проведению контроля лазерными комплексами «СТГ» на соответствие их Единым требованиям соответствия для объектов, подконтрольных Ростехнадзору, мы первоначально вписали в методику следующее:

«... комплекс не проводит анализ соответствия между типами и геометрическими параметрами несплошностей в объекте контроля и амплитудой выбросов на диаграмме.

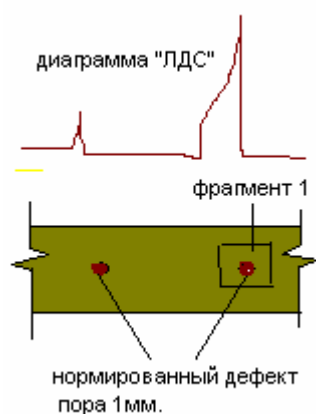
Определение типов и геометрических параметров обнаруженных несплошностей проводится с использованием традиционных видов неразрушающего контроля (акустический, радиационный, магнитный и т.д.), при этом сокращается объем применяемых регламентируемых методов неразрушающего контроля, поскольку после получения информации о расположении несплошностей лазерным комплексом, в случае последующего использования регламентируемых методов, уже не требуется проведение сканирования по всей длине сварного шва с целью обнаружения несплошностей.

8.3. Решение о допустимости или недопустимости найденных дефектов (несплошностей) принимается в соответствии с нормами, предусмотренными документацией на изготовление, ремонт, реконструкцию, эксплуатацию, техническое диагностирование (освидетельствование).

Однако, в процессе аттестации, нам удалось убедить проводящую ее комиссию в более высокой достоверности нашего оборудования относительно традиционного и включить в методику следующий пункт:

8.4. В случае невозможности определения типа и геометрических параметров какой – либо из обнаруженных несплошностей одним из применённых регламентируемых методов неразрушающего контроля, **данная несплошность должна считаться недопустимым дефектом.**

Постараемся объяснить, почему нам удалось провести в документ этот пункт. Когда проводились сертификационные испытания комплекса «ЛДС» на эталонных образцах на двух, заранее известных, дефектах комплекс показал различную амплитуду выбросов на диаграмме, что проверяющими первоначально было воспринято как некорректная работа «ЛДС». Однако, проведя дополнительное обследование с разделкой изделия, обнаружилось, что «пора» была опутана сетью микротрещин, которые традиционными методами обнаружить практически невозможно, что сразу переводило данную «пору» из разряда «допустимых» в разряд дефектов, подлежащих **обязательному устранению!** Попробуем для наглядности отобразить это схематически:

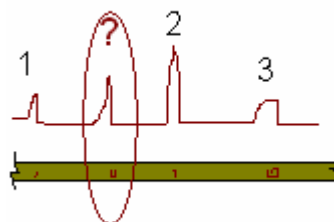


При положительном отношении к проведенной работе есть высокая вероятность получить прибор, который оценивает дефект не по глубине залегания и геометрическому размеру, а по фактической опасности его при эксплуатации. Большинство людей с детства понимают, «нездорового» дребезга в здоровом изделии не бывает.

Но и при нынешнем состоянии дел наше с Вами изделие может быть очень полезно в целом ряде случаев.

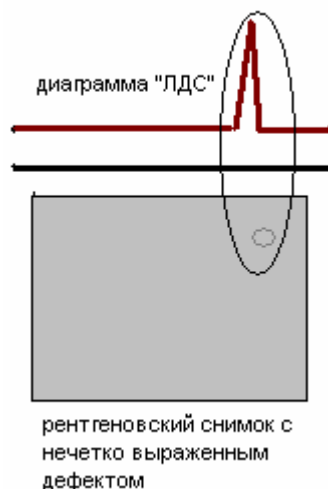
Приведём ряд примеров.

На объект для приемки работ прибывает представитель заказчика или проверяющий. Велика вероятность того, что он не является дефектоскопистом в прямом смысле этого слова, но он может с помощью предлагаемого нами оборудования, не проводя никаких подготовительных мероприятий, провести диагностику и получить диаграмму, на которой будут показано расположение найденных несплошностей, и конкретно по каждому выбросу проверить качество проведенного контроля (см. рис), выяснив что, например, скрывается под выбросом (?), пропущенном при проведении контроля.



Другой пример. Очень часто возникает ситуация, когда при обсуждении результатов проведенной рентгенографии возникают разногласия «Есть дефект на пленке или это засветка, небрежность проявки и т.п.». По отзывам специалистов, в таких случаях приходится делать повторные снимки и, соответственно, нести при этом неизбежные финансовые потери (стоимость по-

вторной рентгенографии, простой работников на время проведения съемок ит.д.). Имея наш комплекс, эти вопросы могут решаться значительно проще. Если какое-то изображение присутствует на рентгеновском снимке и дублируется на диаграмме - двояких толкований просто быть не может! Тем более что контроль проведен двумя методами.



Теперь попробуем на примере расшифровать выдержку из методики:

«...При этом сокращается объем применяемых регламентируемых методов неразрушающего контроля, поскольку после получения информации о расположении несплошностей лазерным комплексом в случае последующего использования регламентируемых методов уже не требуется проведение сканирования по всей длине сварного шва с целью обнаружения несплошностей».

Возьмем для примера сварной шов трубопровода диаметром 1220 мм (диаметр магистральной трубы нефтепровода). Длина шва приблизительно четыре метра, ширина контролируемой околошовной зоны при проведении Рентген-контроля - минимум 100 мм. (стоимость проведения рентгеновского контроля **одного погонного метра** сварного шва может достигать до **1500 руб.** (стоимость пленки, реактивов, зарплата, рентген аппарат и т.д.)). Занимает вся эта процедура с проявкой результатов не менее 3-3.5 часов, а на время проведения контроля останавливают все другие работы. Кроме того, по различным данным в 30% случаев приходится делать повторную съемку. Итого, по минимальным подсчетам, стоимость контроля одного шва – минимум 6000 руб. Как показывает практика, количество дефектов в шве составляет 3 случая на шов в среднем.

В нашем случае мы находим места расположения этих дефектов и проводим рентген контроль только этих участков, пусть это будет в общей сложности 0.5 м., но экономия - в 8 раз.

Такая же история и с УЗК. Не надо зачищать весь шов, а это занимает от трех часов и стоит немало, а надо просто зачистить конкретные, небольшие зоны и провести контроль, тем более искать дефект надо не по всему объекту, а лишь по небольшой его части, что повышает вероятность обнаружения дефекта.

И все это можно достичь, даже не используя в полной мере заложенные в комплексах возможности! Такие же возможности заложены во всём нашем оборудовании, тем более что применение УЗК на объектах сложной формы часто бывает практически невозможно, а рентген - контроль обходится в 2-3 раза дороже, чем на трубопроводах.